
**ANALISIS KADAR UNSUR HARA PADA KOMPOS DARI BATANG
PISANG KEPOK (*Musa acuminata*) DENGAN AKTIVATOR EM4
DAN AIR CUCIAN BERAS”**

Rifqi Alfarestu¹, Mistia Sari², Leila Muhelni³, dan Hendra Anwar⁴

Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat, Padang

email: ¹rifqialfarestu@gmail.com, ²mistia.sari@gmail.com

Abstract: *Kepok banana (*Musa acuminata*) stem waste was mixed with rice bran to make compost, aiming to return organic matter to the soil and increase fertility. This study examined the effectiveness of EM4 activator and rice washing water in composting banana stem waste. There were four treatments: banana stem, bran (BD), banana stem, bran, rice washing water (BDA), banana stem, bran, EM4 (BDE), and banana stem, bran, EM4 and rice washing water (BDAE). The results showed that the addition of EM4 and rice washing water increased the composting speed within 30 days, using a C/N ratio reaching 20.76%, according to SNI standards. The nutrient content of the compost also met SNI 19-7030-2004 standards, using analysis providing levels of Nitrogen, Phosphorus, Potassium, organic C, and water content suitable for use. This study recommends further development to produce Liquid Organic Fertilizer (POC).*

Keyword: *Analysis of Nutrient Content in Compost from Kepok Banana Stems (*Musa acuminata*) with EM4 Activator and Rice Washing Water.*

Abstrak: Limbah batang pisang kepok (*Musa acuminata*) dicampur memakai dedak untuk dibuat kompos, bertujuan mengembalikan bahan organik ke tanah serta menaikkan kesuburan. Penelitian ini melihat efektivitas aktivator EM4 serta air cucian beras dalam pengomposan limbah batang pisang. Terdapat empat perlakuan: batang pisang, Dedak (BD), batang pisang, Dedak, Air cucian beras (BDA), batang pisang, Dedak, EM4 (BDE), dan batang pisang, Dedak, EM4 dan Air cucian beras (BDAE). Akibat menyampaikan bahwa penambahan EM4 dan air cucian beras meningkatkan kecepatan pengomposan pada waktu 30 hari, memakai rasio C/N mencapai 20,76%, sesuai standar SNI. Kandungan hara pada kompos juga memenuhi standar SNI 19-7030-2004, memakai analisis membagikan kadar Nitrogen, Fosfor, Kalium, C organik, dan kadar air yang layak digunakan. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut buat menghasilkan Pupuk Organik Cair (POC).

Kata kunci: Analisis Kadar Unsur Hara Pada Kompos Dari Batang Pisang Kepok (*Musa acuminata*) Dengan Ativator EM4 Dan Air Cucian Beras.

PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan pertanian pada kawasan tropis, seperti Kecamatan Kuranji, Padang, mengakibatkan lonjakan volume limbah organik yang belum dikelola optimal. Galat satu limbah yang banyak ditemui di wilayah ini adalah batang pisang kepok (*Musa acuminata*), yang bila tidak dikelola dapat mencemari lingkungan sebab mengeluarkan aroma yang tidak sedap dan sebagai kawasan berkembangnya vektor penyakit. Padahal, batang pisang mengandung senyawa Lignoselulosa serta nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang sangat berguna bagi kesuburan tanah (Ernawati, 2016; Hamdi, 2022) untuk mengelola limbah ini secara berkelanjutan, pengomposan sebagai solusi ramah lingkungan yang bisa merevitalisasi kualitas tanah. Tetapi, efisiensi pengomposan sangat bergantung pada kehadiran mikroorganisme pengurai. Penggunaan aktivator biologis seperti EM4 serta air cucian beras terbukti mempercepat dekomposisi dan menaikkan kualitas unsur hara pada kompos. EM4 mengandung bakteri fotosintetik, *Lactobacillus*, serta ragi yang meningkatkan kecepatan fermentasi, sementara air cucian beras menyuplai karbohidrat yang memperkaya substrat mikroba (Wilandri, 2021).

Pemilihan dedak menjadi bahan pendukung dalam campuran kompos juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kandungan karbon organik, yang berdampak pada rasio C/N yang lebih stabil. Proses dekomposisi selama 30 hari memungkinkan transformasi senyawa kompleks sebagai bentuk yang lebih sederhana serta mudah diserap oleh tumbuhan. Efektivitas tiap perlakuan diuji melalui metode SSA UV-Vis serta Kjeldahl untuk memastikan kadar hara sinkron standar SNI 19-7030-2004.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif, dengan membandingkan akibat antara kelompok perlakuan serta kontrol. Jika diperlukan,

analisis statistik seperti uji bisa dilakukan untuk mengukur perbedaan signifikan dalam efektivitas proses dekomposisi yang menggunakan EM4 dan Air Cucian Beras dibandingkan metode konvensional.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium menggunakan Pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan EM4 serta Air Cucian Beras pada meningkatkan kecepatan proses dekomposisi batang Pisang Kepok dengan campuran Dedak sebagai kompos berkualitas.

Penelitian dilaksanakan mulai Bulan Januari hingga Februari pada Kota Padang, Kecamatan Kuranji, Provinsi Sumatera Barat, menggunakan pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi batang Pisang Kepok menggunakan adonan Dedak, dengan aktivator EM4 serta Air Cucian Beras. Peralatan yang digunakan meliputi ember atau wadah fermentasi, timbangan digital, Termometer, pH meter, dan indera uji kandungan unsur hara mirip nitrogen, fosfor, dan Kalium.

Tahapan penelitian diawali memakai batang pisang Kepok serta Penyesuaian kelembapan hingga mencapai kurang lebih 60%. Pisang Kepok dibagi menjadi dua grup: grup perlakuan yang diberikan EM4 dan Air Cucian Beras dan grup kontrol tanpa perlakuan. Fermentasi dilakukan selama 30 hari pada kondisi aerob menggunakan pengadukan bahan kompos setiap 6 hari. Selama proses fermentasi, parameter yang diamati mencakup suhu, pH, bau, warna, serta tekstur Kompos. Setelah fermentasi selesai, dilakukan pengujian kualitas kompos yang meliputi rasio C/N, kadar air serta kandungan unsur hara untuk menilai mutu akibat Dekomposisi.




Data yang diperoleh dianalisis secara naratif kuantitatif, menggunakan Membandingkan yang akan terjadi antara

kelompok perlakuan serta kontrol. Bila diharapkan, analisis Statistik mirip uji bisa dilakukan buat mengukur disparitas signifikan pada Efektivitas proses dekomposisi yang memakai EM4 serta Air Cucian Beras Dibandingkan metode konvensional.

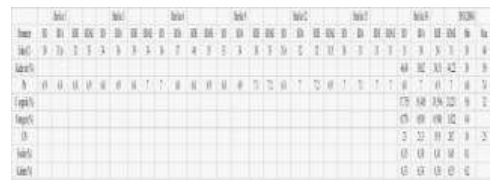
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik Kimia Kompos

Kompos memiliki karakteristik fisik dan kimia yang khas, mencakup sifat Visual, terstruktur, aroma dan juga kandungan unsur hara. Secara fisik kompos Yang baik berwarna coklat tua hingga hitam, bertekstur seperti tanah, tidak Berbau busuk memiliki aroma yang mirip dengan tanah, dan suhu sama dengan Suhu tanah. Karakteristik kimia kompos meliputi kandungan unsur hara makro Seperti N, P, K Dan C serta rasio C/N yang ideal.

No	Gambar Kompos	Hari
1		1
2		18
3		30

Gambar 1 Karakteristik kimia kompos
Sumber : analisis pribadi 2025



Gambar 2 Perubahan Karakteristik kimia kompos

Sumber : analisis pribadi 2025

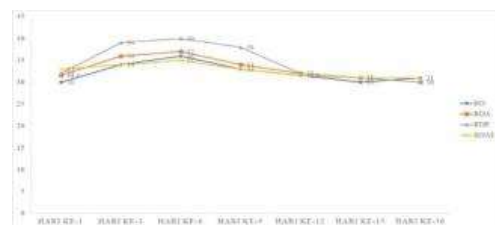
Berdasarkan penelitian tentang pembuatan kompos dari batang pisang Kepok dan dedak dengan penambahan aktivator EM4 dan air cucian beras, Dengan memvariasikan waktu pengukuran sampai kompos matang hari ke-30. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas tanah serta mendukung Pertanian berkelanjutan.

Keterangan :

- BD = Batang pisang, Dedak
- BDA = Batang pisang, Dedak, Air cucian beras
- BDE = Batang pisang, Dedak, EM4
- BDAE = Batang pisang, Dadak, EM4 dan Air cucian beras

Suhu Pengomposan

Pengaruh suhu harian terhadap pengomposan selama 30 hari menunjukkan fluktuasi suhu pada setiap interval. Suhu naik dari 30°C menjadi 32°C, suhu maksimum, sebelum turun secara bertahap pada periode-periode berikutnya. Hal ini disebabkan oleh aktivitas mikroba selama proses pengomposan. Peningkatan suhu merupakan salah satu tanda proses pengomposan yang baik. Setelah mencapai suhu optimal, suhu kompos turun, yang menunjukkan bahwa kompos telah matang.



Gambar 3 Perubahan temperatur selama pengomposan batang pisang kepok

Sumber : analisis pribadi 2025

Gambar ini Perubahan temperatur selama pengomposan batang pisang kepok variasi aktifator selama 30 hari.

Berdasarkan gambar di atas suhu kompos yang dihasilkan selama proses pengomposan pada hari ke- 1, 3, 6, 9, 12, 15, 30 dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Hari	(Batang Pisang+ Dedak)	(Air Cuciian Beras)	(EM4)	(EM4 + Air Cuciian Beras)
1	30	31.6	32	33
3	34	36	39	34
6	36	37	40	34
9	33	34	38	33
12	31.6	32	32	31.5
15	30	31	31	31
30	31	30	30	31

Gambar 4 suhu kompos yang dihasilkan selama proses pengomposan
Sumber : *analisis pribadi 2025*

Suhu berperan penting dalam menyampaikan informasi mengenai aktivitas mikroba selama proses pengomposan. Setiap enam hari, suhu diukur dalam derajat Celcius (°C) menggunakan termometer. Fluktuasi suhu menunjukkan perubahan aktivitas mikroba dalam mendegradasi bahan organik. Aktivitas mikroba dalam proses pengomposan menghasilkan panas, CO₂, dan menyerap oksigen. Membatasi jumlah O₂ dalam tumpukan akan mengurangi aktivitas mikroba dan meningkatkan kehangatan (Sitimulyani, 1994).

Kompos Matang

Warna kompos berubah-ubah setiap harinya, dimulai dari warna sampah kemudian berubah menjadi coklat muda kemudian coklat kehitaman, hal ini menandakan kompos telah tumbuh dengan sempurna (Amalia & Widiyaningrum, 2016).

Menurut SNI 19-7030-2004, kompos matang berwarna coklat kehitaman. Pada penelitian yang dilakukan, pengukuran perubahan warna terjadi pada hari ke-6, yaitu warna kompos mulai berubah menjadi coklat muda hingga pada hari ke-22 kompos berubah menjadi coklat kehitaman. Sedangkan pada komposter sederhana, perubahan warna terjadi pada hari ke-7 dengan warna coklat muda hingga pada hari ke-14

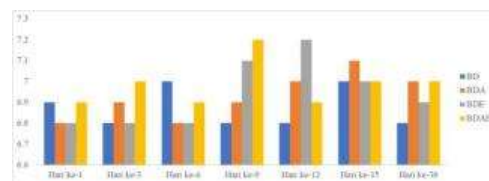
kompos berangsur-angsur berubah menjadi coklat kehitaman hingga hari ke-30, sehingga hal ini sesuai dengan SNI. (Islam *hlm.* 2023).

Kadar Air

Kadar air merupakan bagian penting dari proses pengomposan. Efektivitas pengomposan berkurang ketika kadar air terlalu rendah atau terlalu tinggi (Luo dan Chen, 2007).

Kadar air ideal berkisar antara 45% dan 55% (Hoitink, 2008). Jika kadar air melebihi 60%, volume udara berkurang, bau muncul (akibat kondisi anaerobik), dan dekomposisi melambat. Salah satu kekhawatiran terkait kadar air kompos adalah hilangnya kelembapan di tumpukan kompos selama proses pengomposan, yang membutuhkan penambahan air dan pengadukan (Suehara *dkk.*, 1999).

Nilai kadar air yang terpengaruh adalah 40%, 50%, dan 60%. Berbagai tingkat kelembapan ini memiliki efek yang serupa atau bahkan kecil.



Gambar 5 grafik hubungan antara kadar air

Sumber : *analisis pribadi 2025*

Berdasarkan gambar di atas kandungan Kadar Air yang dihasilkan selama proses pengomposan dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

Parameter	(Batang Pisang+ Dedak)	(Air Cuciian Beras)	(EM4)	(EM4 + Air Cuciian Beras)
Kasar Air	0,770	0,910	0,980	1,022

Gambar 6 Kadar Air yang dihasilkan selama proses pengomposan

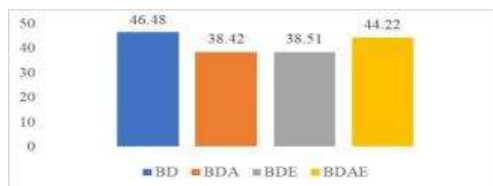
Sumber : *analisis pribadi 2025*

Menurut SNI, kadar air dalam kompos adalah rata-rata 50%. Pada awal proses pembuatan kompos air ditambahkan sebanyak 0.5 liter, semua air

terserap oleh batang pisang kepok dan dedak. Artinya senyawa kimia yang terdapat dalam batang pisang kepok dan dedak bersifat hidrofilik.

pH Kompos

pH kompos diukur setiap 6 hari sekali hingga hari ke-30, saat kompos mencapai kematangan. Pengamatan dilakukan dengan pH meter, dengan mengambil sampel sebanyak 2 gram setiap kalinya. Data yang terkumpul kemudian dievaluasi secara statistik dan disajikan secara grafis. Jika ditemukan perbedaan, uji BNJ dilakukan pada tingkat 5%. (Rahmadanti *et al*, 2020)



Gambar 7 pH kompos batang pisang
 Sumber : analisis pribadi 2025

Berdasarkan pada gambar atas Ph kompos yang dihasilkan selama proses pengomposan pada hari ke- 1, 3, 6, 9, 12, 15, 30 bisa pada lihat di tabel pada bawah ini.

Hari	(Batang Pisang+ Dedak)	(Air Cucian Beras)	(EM4)	(EM4 + Air Cucian Beras)
1	6.9	6.8	6.8	6.9
3	6.8	6.9	6.8	7
6	7	6.8	6.8	6.9
9	6.8	6.9	7.1	7.2
12	6.8	7	7.2	6.9
15	7	7.1	7	7
30	6.8	7	6.9	7

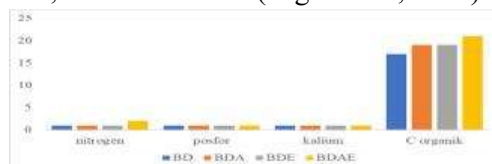
Gambar 8 Ph kompos yang dihasilkan selama proses pengomposan
 Sumber : analisis pribadi 2025

pH kompos memengaruhi pertumbuhan bakteri. Degradasi protein menjadi amonia (NH3) menyebabkan peningkatan pH setiap komposter. Perubahan pH kompos dimulai dengan pH yang sedikit asam akibat pembentukan asam organik sederhana, kemudian meningkat seiring inkubasi yang berkelanjutan akibat degradasi protein dan pelepasan amonia (Supadma, 2008).

Berdasarkan hasil penelitian, pH kompos tetap berada dalam kisaran normal, dengan nilai pH berkisar antara 7,27 hingga 7,52. Secara umum, pH kompos dalam penelitian ini memenuhi standar mutu (SNI-19-7030-2004), yang berkisar antara 6,80 hingga 7,49.

Kandungan Hara (Nitrogen, Posfor, Kalium, C-Organik)

Selama proses dekomposisi mikroorganismem memerlukan asal karbon buat menghasilkan sel-sel baru dan nitrogen untuk mensintesis protein. Akibat dekomposisi secara aerobik serta oksidasi berasal dari bahan organik mengasilkan CO2, NO2 serta NO3.(Agamuthu, 2007).



Gambar 9 Kandungan Hara

Sesuai gambar di atas kandungan hara (Nitrogen, Posfor, Kalium, C-Organik) yang didapatkan selama proses pengomposan bisa pada lihat di tabel di bawah ini.

Parameter	(Batang Pisang+ Dedak)	(Air Cucian Beras)	(EM4)	(EM4 + Air Cucian Beras)
Nitrogen	0,770	0,910	0,980	1,022
Posfor	0,35	0,38	0,41	0,45
Kalium	0,33	0,34	0,30	0,35
C organik	17,755	19,405	19,596	21,221

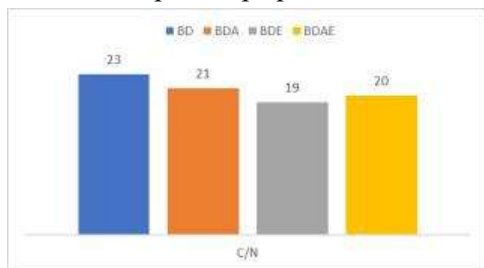
Gambar 10 Kandungan Hara
 Sumber : analisis pribadi 2025

Penambahan batang dan dedak pisang organik meningkatkan nilai kandungan nutrisi nitrogen, fosfat, kalium, dan karbon organik. Dibandingkan dengan bioenzim yang hanya menggunakan sumber daya organik seperti limbah biji-bijian, yang mengandung Nitrogen 0,04%, fosfor 0,01%, Kalium 0,02%, C-organik 9,8% secara umum memenuhi kriteria mutu yang telah direvisi (SNI-19-7030-2004) (Fadlilla *at al.*, 2023).

Kadar C/N

Pengukuran C/N dilakukan memakai perbandingan kandungan unsur karbon (C) menggunakan Nitrogen (N). Pada suatu bahan organik atau senyawa. Rasio ini penting pada berbagai macam bidang ilmu seperti pertanian, ilmu lingkungan, serta pengelolaan limbah, karena mempengaruhi proses penguraian bahan organik kegiatan mikroba serta produksi biogas.

Sesuai menggunakan proses fermentasi suatu pelapukan dicirikan oleh akibat bagi C/N yang menurun (Mulyani, 1994 serta Nasrul, 2009). Buat penelitian ini terjadi kesamaan yang sama buat perlakuan memakai penambahan aktivator ataupun tanpa penambahan.



Gambar 11 Kadar C/N

Sumber : analisis pribadi 2025

Pengomposan menyebabkan pergeseran rasio C/N karena karbon digunakan untuk energi dan hilang sebagai CO₂, sehingga mengakibatkan penurunan kandungan karbon seiring waktu (Pattnaik dan Reddy, 2010).

Kadar C/N memenuhi SNI (2004) Terlihat di Gambar 7 hari ke 30 buat perlakuan menggunakan penambahan 2 aktivator yaitu EM4 serta air cucuan beras menggunakan kadar C/N BD 23%, BDA 21,3%, BDE 19,9%, BDAE 30,7%,

Dampak Limbah Batang Pisang Kepok Terhadap Lingkungan

Batang pisang merupakan sumber utama pencemaran lingkungan karena batang pisang sangat diminati dan dapat diolah menjadi berbagai hidangan dan minuman lezat. Masalahnya, batang pisang seringkali dibuang begitu saja, sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan.

Limbah batang pisang yang dibiarkan membusuk dapat mencemari lingkungan dengan menimbulkan bau busuk dan menjadi tempat berkembang biaknya hama dan penyakit. Namun, batang pisang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk mempercepat pertumbuhan akar, menambah nutrisi tanah, merangsang pembentukan bunga dan pematangan biji atau batang, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Pengolahan limbah batang pisang menjadi pupuk organik mengurangi pencemaran lingkungan dan terbukti dapat membantu mencegah penyakit tanaman. (Amelia Putri 2022).

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengomposan batang pisang kepok (*Musa acuminata*) dengan campuran dedak dan penggunaan aktivator EM4 serta Air cucuan beras mampu meningkatkan kecepatan dekomposisi dan memperbaiki Kualitas kompos secara signifikan. Kombinasi aktivator tersebut berkontribusi Pada peningkatan aktivitas mikroorganisme selama fermentasi, tercermin dari Stabilitasnya suhu, perubahan warna kompos yang cepat, dan nilai pH yang Mendekati netral hingga akhir proses.

Analisis laboratorium menunjukkan bahwa perlakuan dengan EM4 dan Air cucuan beras (BDAE) menghasilkan kandungan unsur hara tertinggi dan Memenuhi standar SNI 19-7030-2004. Kompos jenis ini memiliki kandungan Nitrogen 1,022%, Fosfor 0,45%, Kalium 0,35%, dan C-organik 21,221% dengan Rasio C/N sebesar 20,76%. Nilai-nilai ini mencerminkan kematangan kompos dan kesesuaiannya menjadi pupuk organik yang safety dipergunakan buat Pertanian berkelanjutan.

Perlakuan BDAE juga memberikan hasil terbaik secara fisik dan kimia Dibandingkan dengan perlakuan lain (BD,

BDA, dan BDE). Kompos tersebut Memiliki warna coklat kehitaman yang khas, tekstur gembur, dan kadar air Optimal antara 38–44%. Peningkatan mutu kompos tersebut disebabkan oleh Kontribusi nutrisi dari air cucian beras serta keragaman mikroorganisme dalam EM4 yang mempercepat proses dekomposisi bahan organik.

Dengan demikian, pemanfaatan limbah batang pisang sebagai bahan dasar kompos tidak hanya mengurangi volume sampah organik yang mencemari lingkungan, tetapi juga memberikan solusi ekologis dengan nilai tambah. Penelitian ini merekomendasikan perluasan pengolahan limbah organik sejenis menjadi pupuk organik cair (POC) sebagai inovasi lanjutan yang berpotensi menambah nilai guna dan efisiensi pemanfaatannya di sektor pertanian dan lingkungan.

Berdasarkan penelitian tentang pembuatan kompos dari batang pisang Kepok dan dedak dengan penambahan aktivator EM4 dan air cucian beras, Dengan memvariasikan waktu pengukuran sampai kompos matang hari ke-30. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas tanah serta mendukung Pertanian berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, D., & Widiyaningrum, P. (2016). Penggunaan EM4 dan Mol Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos. *Life Science*, 5(1), 18– 24.
- Amelia Putri 2022 Universitas Bandar Lampung Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Pupuk Menuju Ekonomi Sirkular (UMKM OLAHAN PISANG DI INDONESIA)
- Agamuthu, P. & Fauziah, S.H. (2007) Recent issues in solid waste management in Malaysia: the Solid Waste Bill, 2007. In Proceedings of the 3rd Expert Meeting on Solid Waste Management in Asia and Pacific Islands (7–9 November 2007), Okayama, Japan. Pp S 1.3.1–S 1.3.6. Published by the Society of Solid Waste Management Experts in Asia and the Pacific Islands (SWAP1), Japan
- Eka Ernawati, (2016). Pengaruh Pemberian Kompos Batang Pisang Kepok (*Musa Acuminata balbissiana Colla*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena L*) dan Sumbangsihnya Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan DI SMA/MA KELAS XII .
- Fadlilla, T., Budiastuti, Mt. S., & Rosariastuti, M. R. (2023). Potential of Fruit and Vegetable Waste as Ecoenzyme Fertilizer for Plants. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 21912200. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3010>
- Hamdi Agus Pramesyo. (2022). Aplikasi Kompos Batang Pisang Dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Setra Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L*).
- Hoitink, Harry A.J (2008). Control of the Composting Process: Product Quality. dari The Ohio State University. www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-ph-060107-105401
- Islam, F., Nurita, Akbar, F., & Mubarak, F. (2023). Efektifitas Komposter Takaruka Dan Komposter Sederhana Dalam Pembuatan Kompos Sampah Organik. *Jurnal Sanitasi Profesional Indonesia*, 4(01),
- Luo, W dan Chen, T.B. (2007). Effect of moisture adjustments on vertical temperature distribution during forced-aeration static-pile composting of sewage sludge. *Science Direct*.
- Nasrul, (2009)* terkait dengan manajemen pelayanan rumah sakit,
- Pattnaik, S. and M.V. Reddy. 2010. Nutrient Status of Vermicompost of Urban Geen Waste Processed by Three Earthworm Species *Eisenia foetida*, *Eudrilus eugeniae*, and

-
- Perionyx excavates. *Applied and Environmental Soil Science*. Volume 2010. Article ID 967526. 13 pages.
- Rahmadanti, M., Diani, N., & Agianto. (2020). Motivasi dan Self Management Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Dunia Keperawatan*, Siti Mulyani, (1994) memiliki daftar pustaka yang mencakup berbagai penelitian terkait mikrobiologi dan farmasi.
- Suehara, Ken-Ichiro et al.,(1999). Rapid Measurement and Control of the Moisture Content of Compost Using Near-Infrared Spectroscopy. *Science Direct*.
- Supadma, A.A., Arthagama, Dewa, M., Uji Formulasi Kualitas Pupuk Kompos Yang Bersumber Dari Sampah Organik Dengan Penambahan Limbah Ternak Ayam, Sapi, Babi Dan Tanaman Pahitan, *Jurnal Bumi Lestari*,
- Siti Mulyani, (1994) memiliki daftar pustaka yang mencakup berbagai penelitian terkait mikrobiologi dan farmasi.
- Wilandri, M. (2021). Pengaruh Jumlah Pertumbuhan Mikroba Pada Proses Pembuatan Kompos Dengan Berbagai Aktivator Pada Sampah Organik Sisa Sayuran Rumah Tangga

